Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik Berlin Ziegelstraße.
Stellvertretender Direktor Professor Dr. Rostock.

Über schwer zu findende Projektile u. Geschoßsplitter im menschlichen Körper

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Erich Quiring

Berlin

1. 9. 1939

Druck von Ludw. Flöttmann / Gütersloh i. Westf.

M 182

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Dekan: Prof. Dr. Siebeck,

Referent: Dozent Dr. Haase,

Korreferent: Prof. Dr. Rostock.

1 9 3 9

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550804_0054

Immer wieder kommt es vor, daß sich Fremdkörper, bzw. Geschosse und Geschoßteile im menschlichen Körper schwer finden lassen. Oft gelingt es erst bei einer zweiten oder gar dritten Operation, den Fremdkörper zu fassen und zu entfernen, sei es, daß inzwischen noch eine genauere Lagebestimmung vorgenommen wurde oder daß ein anderer Weg operativen Vorgehens eingeschlagen werden mußte.

Es erscheint deshalb zweckmäßig, an Hand der Erfahrungen, die bisher auf diesem Gebiete vorliegen, und die zum größten Teil während des Weltkrieges und in den folgenden Jahren gewonnen wurden, in einer kurzen Abhandlung auf die besonderen Schwierigkeiten, die sich hierbei ergeben können, einzugehen. Sie seien in einigen besonders charakteristischen Fällen aus Literatur und Klinik dargelegt und gleichzeitig die Wege gezeigt, auf denen sie überwunden wurden, bzw. hätten überwunden werden können.

Daß wir inhaltlich neben dem rein Chirurgischen der Röntgenologie weitgehend Raum gewähren müssen, ergibt sich aus der Forderung nach der Lagebestimmung des Fremdkörpers. Was die Indikation der Fremdkörperoperation anbelangt, so müssen wir sie, wenn auch nicht ausführlich behandeln, so doch streifen, da sie, abgesehen von der Tüchtigkeit des Chirurgen, in einem ganz bestimmten Verhältnis zur Methode der Ortsbestimmung steht. Die Breite der Indikation ist der Güte der Methode angemessen.

Bei aller Schwierigkeit und Besonderheit des einzelnen Falles werden wir bemüht sein, die Betrachtung und Auswertung möglichst auch von allgemeinen Gesichtspunkten aus vorzunehmen.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik Berlin, Ziegelstr.:

Am 23. 12. 1916 erhielt Patient einen Steckschuß in liegender Stellung von vorn mit dem Einschuß unter dem linken Schlüsselbein. Bis 1929 war Patient beschwerdefrei, dann traten, besonders bei Witterungswechsel, Schmerzen im Bereich der unteren Rippen auf. Patient nahm anhaltend schmerzstillende Mittel.

Nachdem bereits in der Sauerbruchschen Klinik der Charité eine Operation abgelehnt worden war, suchte Patient im Juni 1935 die chirurgische Klinik in der Ziegelstraße auf, um von seinem Leiden befreit zu werden.

Es wurde damals röntgenologisch ein Geschoß unterhalb des Zwerchfells, nahe der Thoraxwand in Höhe der 9. Rippe festgestellt.

Wegen der Schwierigkeit der Operation und der damit verbundenen Lebensgefahr wurde dem Patienten von einer Operation abgeraten.

Im Mai 1938 erschien der Patient von neuem in der letztgenannten Klinik und verlangte nun unter allen Umständen die Entfernung seines Geschosses. Die Beschwerden seien schlimmer geworden, er habe jetzt oft stechende Schmerzen in der linken Brustkorbseite, die nach der linken Schulter und in den linken Arm ausstrahlten.

Nur schweren Herzens und unter Berücksichtigung des psychischen Traumas, des „Fremdkörpergefühls", wird der Entschluß zur Operation gefaßt, um so mehr, als angenommen werden muß, daß die Beschwerden des Patienten trotz normal ausfallender Herzfunktionsprüfung höchstwahrscheinlich anginöser Natur sind und durch die Entfernung des Geschosses nicht beseitigt werden können.

Röntgenologisch wird jetzt durch zwei senkrecht zueinander aufgenommene Bilder ein Infanteriegeschoß festgestellt, das der inneren Fläche der 9. Rippe in der vorderen Axillarlinie anliegt.

14. Mai Operation: Längsschnitt über der linken 9. Rippe von der Mamillarlinie bis zur hinteren Axillarlinie. Die Rippe wird in 6 cm Länge reseziert, ohne daß man auf das Geschoß stößt. An der Innenseite der Rippen kann das Geschoß nicht gefunden werden, soweit die Finger nach allen Seiten die Wunde auszutasten vermögen. Auch das Zwerchfell wird ergebnislos abgetastet. Das Zwerchfell wird eröffnet und die Umgebung der Cardia abgesucht. Eine Röntgenkontrolle auf dem Tisch bringt keine Klärung. Es werden nochmals alle Interkostalräume vom 9. abwärts sowie die Bauchdecken revidiert. Das Geschoß kann nicht gefunden werden. Verschluß des Zwerchfells. Verschluß der Wunde in der üblichen Weise unter Einlegen eines Drains in den oberen Wundwinkel. Es wird angenommen, daß das Geschoß im Lungengewebe selbst sitzt.

Einige Tage später stellt der Röntgenologe fest, daß das Geschoß mit absoluter Sicherheit im vorderen knöchernen Ende der linken 8. Rippe selbst liegt, denn auf der letzten Röntgenaufnahme ist im vorderen Abschnitt der 8. Rippe dicht vor dem Abgang des Knorpels eine schmale Knochenresorptionszone zu erkennen, die das Geschoß umgibt und mit einem feinen Saum verdichteter Knochensubstanz in die normale Struktur der Rippe übergeht. Die Resektion dieses vorderen knöchernen Endes müsse demnach mit absoluter Sicherheit das Geschoß mit entfernen.

Nur auf diese genaue Lagebestimmung hin wird der Entschluß zu einer zweiten Operation gefaßt. Am 2. Juni: Excision der gut verheilten alten Operationsnarbe. Subperiostale Resektion eines etwa 8 cm langen Stückes der 8. Rippe von Beginn des knorpeligen Anteils ab. In der Mitte dieses Stückes schimmert das Geschoß in bläulichroter Farbe durch eine hauchdünne Knochenschicht hindurch. Die Pleurahöhle ist nicht eröffnet. Periostnaht, subcutane Naht, Hautnaht. Der Patient wurde mit gut geheilter Wunde entlassen.

Ein halbes Jahr nach der Operation teilt der Patient mit, daß er zwar nicht mehr das unangenehme Druckgefühl in der Gegend der

linken unteren Rippen habe, daß aber nach wie vor die in die linke Schulter und in den linken Arm ausstrahlenden Schmerzen bestünden.

Die Besonderheit des Falles und die Schwierigkeiten, die sich bei der Operation ergaben, sind in dem Umstand zu sehen, daß das Geschoß mitten in einer Rippe lag. Bei den Einheilungsvorgängen war es zu keiner endgültigen bemerkenswerten Deformierung der Rippe gekommen, vielmehr war das Geschoß so vollständig von Spongiosa und Periost umgeben, daß es dem palpierenden Finger nicht zugänglich war. Grashey erwähnt einen ähnlichen Fall in der Kriegsliteratur, bei dem auf die gleiche Weise ein Infanteriegeschoß in den Schaft eines Metatarsale I eingeheilt war.

Der Fall zeigt ferner, wie schwierig es ist, durch zwei in senkrecht zueinander stehenden Ebenen gemachte Röntgenbilder die Lage des Fremdkörpers zu bestimmen, vor allem im Bereich der Rippen, die durch ihre zahlreichen Überschneidungen im Röntgenbild, ihren bogenförmigen Verlauf, sowie dadurch, daß sie vom Lungengewebe und den Organen des Mediastinums überdeckt werden, so leicht zu Täuschungen Anlaß geben.

Aus der chirurgischen Universitätsklinik zu Breslau. Mitgeteilt von Dreyer:

„Krankengeschichte: Musketier H. wurde am 22. Juli 1915 durch Schrapnellkugel verwundet. Der Einschuß befand sich rechts in der Mitte des horizontalen Unterkieferastes. Ein Ausschuß fehlte. Patient wurde zunächst konservativ behandelt. Ein am 31. August aufgenommener eingehender neurologischer Befund in dem Krankenblatt besagte: Starke Abmagerung der Schulterblattmuskulatur. Sensibilität nicht gestört. Faradisch fehlt hintere Portion des Musculus deltoideus. Sonst alles faradisch erregbar. Galvanisch träge Zuckung mit Umkehr in allen Muskeln von Deltoideus, Infra-, Supraspinatus und Pectoralis abwärts. Erb'sche Lähmung. Untere Extremität ohne Besonderheiten. Blasen- und Mastdarmstörungen fehlen. Bewegungen passiv: Schulter, Ellbogen und Hand und Fingergelenke frei. Aktiv: Bewegungen der Hand und Finger möglich, aber sehr gering. Röntgenbilder zeigen das Geschoß auf der rechten Seite der Halswirbelsäule in Höhe des VI. und VII. Halswirbels.

14. September 1915. In Allgemeinnarkose Operation (von anderer Seite): Längsincision am vorderen Rande des Sternocleidomastoideus. Durchtrennung der oberflächlichen Halsmuskel und Darstellung der großen Gefäße. In Höhe des VI. und VII. Halswirbels ist das Geschoß nicht fühlbar, ebensowenig ist es in der Nackenmuskulatur zu finden. Dagegen findet sich ein starkes Narbengewebe auf den Scaleni, in dem die Nervi cervicales III und IV enden. Herauspräparieren der Nervenenden und Aufsuchen der peripherischen, dazu gehörigen Nerven. Nervennaht. Von einer weiteren Verfolgung des Geschosses wird nach längerem Suchen Abstand genommen. Hautnaht. Verband.

Am 24. März wird der Patient, der inständig die Entfernung des Geschosses wünscht, in die Klinik aufgenommen.

Operation: Zunächst Querschnitt im rechtsseitigen Jugulum mit Einkerbung des Sternocleidomastoideus.

Es findet sich eine außerordentlich ausgedehnte Narbenmasse, herrührend von dem erstmaligen vergeblichen Suchen nach dem Geschoß, die das weitere Vorgehen ganz erheblich erschwert, zumal es aus den kleinsten Gefäßen stark blutet. Es wird die Carotis und Jugularis freigelegt, die Jugularis, die in Schwarten geradezu eingemauert ist, doppelt unterbunden und durchtrennt. Nunmehr wird außen von der Carotis auf die Halswirbelsäule vorgedrungen in die Gegend, wo das Geschoß vermutet wird. Der Wirbelkörper erweist sich aber als gänzlich unverändert. Darauf wird von oben her der ehemalige Schußkanal aufgesucht und, so gut es geht, seine Spur in den Narbenmassen verfolgt. Auf diese Weise gelangt man seitlich an einen Querfortsatz, an dem sich eine zirkumskripte, narbige Höhle erkennen läßt; offenbar hat das Geschoß hier seinen Weg genommen. Unmittelbar unterhalb tritt ein dicker Nervenstrang (Cervicalwurzel) heraus. Das weitere Verfolgen dieser umschriebenen Narbenmasse führt aber nicht an die Kugel, sondern auf die Dura, in den Rückenmarkskanal. Trotz dieses bisher negativen Ergebnisses, und obwohl nach der Fürstenau'schen Berechnung das Geschoß in dieser Tiefe nicht mit Sicherheit zu erwarten war, wird in Rücksicht auf die narbige Veränderung daran festgehalten, daß das Geschoß hier in dieser Gegend liegen müsse. Es wird nunmehr etwas weiter nach vorn mit dem Raspatorium vom Wirbelkörper die Muskulatur und das Periost abgehoben. Mit dem Periost blättert eine dünne Knochenlamelle vom Wirbelkörper ab, worauf die Kugel an einer kleinen Stelle durchblinkt. Die Öffnung wird etwas erweitert und die Kugel entfernt. Heilung verlief glatt."

Dreyer macht im Anschluß an diesen Fall auf die Tatsache aufmerksam, daß im Gegensatz zu den Weichteilen die Schußkanäle im Knochen nach einiger Zeit vollkommen unkenntlich werden können. Während in den Weichteilen das im Bereich des Schußkanals entstehende Narbengewebe dem Chirurgen den Weg weise, könne die Einschußstelle am Knochen durch neu gebildetes Knochengewebe vollkommen unkenntlich werden. Auch der erste, sehr erfahrene Operateur sei an der richtigen Stelle gewesen, aber durch den äußerlich vollkommen normalen Befund am Wirbelkörper getäuscht worden.

Auch hier geht, genau wie bei dem ersten Fall mit dem Geschoß in der Rippe, aus den zwei senkrecht zueinander aufgenommenen im Text abgebildeten Röntgenbildern nicht deutlich hervor, daß das Geschoß im Knochen liegt.

Mit den folgenden Fällen betreten wir das Gebiet der eigentlichen Lokalisationsmethoden. Während des Krieges sind sehr viele Methoden veröffentlicht worden, 1920 waren es über 280. Wenn man sie näher betrachtet und von Einzelheiten absieht, lassen sich dieselben auf einige wenige Grundformen zurückführen.

Durchleuchtungs-Methoden.

Einteilung nach Grashey.

Bei der einfachen Betrachtung unter dem Leuchtschirm kommt es darauf an, festzustellen, wie der Fremdkörper sich zu den umgebenden Organen und deren Bewegungen verhält. Ob er sich zum Beispiel bei der Herzaktion, beim Schluckakt, bei Bewegung des Zwerchfells, eines Muskels, bei passiven Bewegungen von Gliedern und Gelenken mitbewegt und in welchem Sinne er seine Lage verändert. Grashey spricht deshalb von „funktioneller Lokalisation".

Bei der Rotations-Durchleuchtung drehen wir den betreffenden Körperteil langsam vor dem Schirm. Dabei beobachten wir, wie der Fremdkörper seine Lage zum Skelett ändert, wie er sich den einzelnen Knochen nähert oder sich von ihnen entfernt. Auch über seine Lage zur Körperoberfläche bekommen wir Aufschluß und werden uns in der Regel einen sogenannten Hautnahepunkt bezeichnen können, der uns die kürzeste Entfernung des Fremdkörpers von der Körperoberfläche angibt. Sehr vorteilhaft ist es, wenn wir uns die Querschnittsebene, in welcher der Fremdkörper seine Lage hat, darstellen, indem wir einen biegsamen Draht um den betreffenden Körperteil herumführen und seinen vorderen und hinteren Abschnitt mit dem Schattenbild des Fremdkörpers auf dem Schirm zur Deckung bringen.

Bei tiefer im Körper sitzenden Fremdkörpern genügt die bloße Betrachtung vor dem Leuchtschirm nicht, um mit ausreichender Genauigkeit die Entfernung von der Haut angeben zu können. Hier hilft uns die Verschiebungs-Durchleuchtung. Wir stellen den Fremdkörper in den senkrechten Strahl ein und markieren uns einen Fußpunkt auf der Haut und gleichzeitig den Fremdkörperschatten auf dem Leuchtschirm. Nun wird die Röhre um einen ganz bestimmten Betrag verschoben und die damit verbundene Verschiebung des Fremdkörperschattens auf dem Schirm gemessen. Der Abstand des Fokus vom Leuchtschirm und des Hautfußpunktes vom Leuchtschirm sind bekannte Größen. Auf diese Weise läßt sich nach einfachen geometrischen Grundsätzen die Tiefe des Fremdkörpers leicht berechnen, bzw. aus einer Tabelle ablesen, wenn wir den Betrag, um den wir die Röhre verschieben und die anderen bekannten Größen zu Konstanten machen. Heberle und Kaestle vereinfachten diese Methode, sodaß der Abstand Hautoberfläche — Leuchtschirm rechnerisch nicht mehr berücksichtigt zu werden braucht.

Auch bei der Blendenrand-Methode nach Holzknecht-Sommer-Mayer wird der Fremdkörper zunächst in den senkrechten Strahl eingestellt. Dieser geht durch den Mittelpunkt der entsprechend zentrierten Blende. Nachdem man den Fremdkörperschatten auf dem Schirm bezeichnet hat, wird die Röhre seitlich soweit verschoben — der Schirm bleibt unbewegt —, bis der Fremdkörperschatten den Blendenrandschatten erreicht. Hieraus läßt sich dann ebenfalls berechnen, wie tief der Fremdkörper unter der Haut liegt.

Bei der Viermarken-Methode nach Levy-Dorn wird zuerst in der oben beschriebenen Weise die Querschnittsebene bestimmt. Darauf wird der Körper des Patienten in irgendeine schräge Durchleuchtungsrichtung gebracht und dabei der Fremdkörper in den senkrechten Strahl eingestellt. Es wird ein vorderer und hinterer Fußpunkt auf der Haut markiert. Dann dreht man den Körper des Patienten um einen beliebigen Winkel, stellt den Fremdkörper wieder in den Zentralstrahl ein und bestimmt nochmals zwei Fußpunkte auf dieselbe Weise. Wenn man nun eine Gipsbinde um den betreffenden Körperabschnitt legt, so erzielt man damit, daß die am besten mit Farbe bezeichneten vier Fußpunkte sich auf dem Gips abdrücken. Ist der Gips erstarrt, so wird er abgenommen, wieder zusammengesetzt und die zueinander gehörenden Fußpunkte durch gespannte Fäden miteinander verbunden. Im Schnittpunkt dieser Fäden liegt dann der Fremdkörper. Man kann seine Entfernung von der Hautoberfläche ausmessen und sich an Hand von Atlanten die topographische Lage desselben veranschaulichen. Am Schädel hat es sich als zweckmäßig erwiesen, in drei zueinander senkrechten Ebenen einzustellen.

Methoden,
die auf der Herstellung von Röntgenbildern beruhen.

Die Verschiebungstechnik kann nicht nur in der Durchleuchtung, sondern auch in der Röntgenphotographie angewandt werden. Grashey teilt mit, daß während des Krieges die sogenannte Verschiebungsaufnahme auf eine Platte mit Auswertung durch den Fürstenau-Zirkel viel verwandt wurde. Auch hier wird die Röhre um einen bestimmten Betrag verschoben und die Platte vor und nach dem Verschieben je einmal belichtet. Der Fremdkörper wird so zweimal auf ein und derselben Platte abgebildet, und zwar in einer ganz bestimmten Entfernung voneinander, die man mit einem geeigneten Instrument, zum Beispiel mit einem Zirkel, messen kann. An Hand einer Tabelle läßt sich dann, da es sich hier um dieselben bekannten Größen wie bei der Verschiebungs-Durchleuchtung handelt, die Tiefenlage des Fremdkörpers bestimmen. Vor der Aufnahme ist auch hier in den senkrechten Strahl einzustellen und ein Hautfußpunkt zu bezeichnen.

Wohl das beste photographische Meßverfahren ist die Stereoröntgengrammetrie, denn sie gestattet uns nicht nur eine genaue Bestimmung der Hautnähe des Fremdkörpers, sondern läßt uns auch seine Entfernung von beliebigen in der Nähe liegenden topographisch wichtigen Punkten des Skeletts zahlenmäßig bestimmen und vermittelt uns darüber hinaus eine räumliche Vorstellung des betreffenden

Körpergebiets. Wie bedeutungsvoll gerade das räumliche Sehen ist und wieweit es zum Erfolge verhelfen kann, werden wir später bei Martin sehen. Zur Erzielung objektgleicher Raumbilder aus den stereoskopisch aufgenommenen Röntgenbildern eignet sich nach Hasselwander am besten das Spiegelstereoskop: „Die beiden Bilder, am besten die Originalnegative der gewonnenen Aufnahmen selbst, werden hier parallel zueinander links und rechts vom Beschauer aufgestellt und von rückwärts beleuchtet; zwischen den beiden einander zugewandten Platten steht ein Spiegelpaar, welches zu dem Normalstrahl der beiden Aufnahmen unter 45 Grad geneigt, diesen in sagittaler Richtung in die beiden Augen des Betrachters reflektiert. Das rechte Auge sieht so nur das ihm zugehörige Bild, ebenso das linke, und diese beiden Bilder scheinen nun dem Betrachter in dem hinter hinter den Spiegeln liegenden Raum zu schweben."

Es kann an dieser Stelle leider nicht auf die sehr interessanten Ausführungen von Hasselwander eingegangen werden, auf den wichtigen Begriff der stereoskopischen Parallaxe, auf andere Möglichkeiten zur Darstellung stereoskopischer Bilder.

Auf diese Weise entsteht vor unseren Augen ein räumliches virtuelles Bild des betreffenden Körperteils, das uns in derselben Größe erscheint, als wenn der Körperteil wahrhaftig vor uns liegen würde, vorausgesetzt, daß Aufnahme und Betrachtung unter denselben Gesichtswinkeln und bei demselben Abstand des Körperteils, bzw. seines Raumbildes von dem Aufnahmeapparat und betrachtenden Auge erfolgen. Dieses Raumbild läßt sich austasten, ausmessen, so etwa, als wenn ich mir von dem Format eines in einiger Entfernung vor mir liegenden Buches eine genaue Kenntnis verschaffe, indem ich mit einer Bleistiftspitze immer in derselben Entfernung von der Unterlage, dem Tisch, bleibend, ohne das Buch zu berühren, seine Umrisse in der Luft nachfahre. Halte ich nun den Bleistift nach oben senkrecht zur Tischfläche und fahre mit dem unteren Ende in der oben beschriebenen Weise die Umrisse des Buches nach, so würde die Spitze auf einem über dem Buch parallel zur Tischfläche angebrachten für die Spitze eben erreichbaren Papier die Umrisse des Buches in wirklichkeitsgetreuen Maßen aufzeichnen. Auf diese Weise ist es auch möglich, das stereoskopisch gewonnene Bild auszumessen. Man bedient sich dazu eines Lichtpunktes, den man in dem Raumbild herumführt vermittels eines kleinen an einem Gestell beweglich angebrachten Projektionsapparates, der mit einer Schreibvorrichtung versehen ist und die Bewegungen in gleichsinniger Weise und richtiger Größe aufzeichnet. So lassen sich eine oder bei Bedarf mehrere Querschnittsebenen in genauer Größe zeichnen, oder sich die Entfernungen des Fremdkörpers von topographisch wichtigen Skelettpunkten zahlenmäßig angeben. Ja, es ist sogar möglich, durch geeignetes Aufstellen einer Modelliermasse und einige kleine Änderungen der Apparatur, an Hand des virtuellen Bildes eine in allen Maßen stimmende Plastik des betreffenden Körperteils herzustellen, soweit uns das Raumbild diesen veranschaulicht.

Die einfache Röntgenstereoskopie begnügt sich mit dem durch stereoskopisches Sehen gewonnenen räumlichen Eindruck und verzichtet auf Ausmessung des virtuellen Bildes.

Schließlich gibt es noch eine Stereoskopische Durchleuchtung, die nach Hasselwander im Kriege nur an wenigen Stellen angewandt wurde, dort aber von großem Nutzen war.

Martin hat während des Krieges mit der einfachen Röntgenstereoskopie sehr gute Erfolge erzielen können. Das Ausschlaggebende an dieser Methode sei, daß sie dem Chirurgen Aufschluß gebe über das Topographische, Räumliche, über die Lagebeziehungen des Geschosses zu den wichtigsten Orientierungspunkten des Chirurgen, zum Skelett. Außerdem sei ihre Handhabung eine denkbar einfache. Die Einrichtung, die Martin benutzte, hatte in einigen Stunden der Feldröntgeningenieur angefertigt (Prinzip des Spiegelstereoskops):

„Bei einiger Übung sieht man auf den ersten Blick, daß das Geschoß an der Innenseite der Spitze des Rabenschnabelfortsatzes, auf der Mitte der Verbindungslinie zwischen Sitzbeinstachel und erstem Kreuzbeinloch, dicht hinter oder in dem absteigenden Sitzbeinast liegt etc. Als Hilfsmittel zur Lagebestimmung, die namentlich bei Fehlen von markanten Knochenpunkten erwünscht sind, werden zweckmäßigerweise die Einschußöffnung oder andere Stellen der Haut durch Bleimarken, die Oberflächenwölbung durch Quecksilberpflaster- oder Metallstreifen bezeichnet. . . . . Anspruch auf Genauigkeit will dieses Maß selbstverständlich nicht machen, es kommt bei der Fremdkörperentfernung meines Erachtens auch weniger auf absolute Zahlen an, vielmehr ist die Hauptsache die räumliche Vorstellung von der anatomischen Lage des Geschosses, wie sie ohne weiteres eben nur durch das stereoskopische, körperliche Bild gewonnen werden kann. . . . . Im Kriegslazarett gelang es, von den 178 nicht fühlbaren Geschossen, deren Entfernung teilweise wegen länger bestehender Beschwerden angezeigt war, auf Grund eines stereoskopischen Röntgenbildes 176, worunter 141 Granat- bzw. Minensplitter, zu entfernen, und zwar 9 aus der Schädel-, 7 aus der Brust-, 8 aus der Bauch- und Beckenhöhle, 6 aus dem Wirbelkanal, 41 aus Hals und Rumpf, 49 aus den oberen, 56 aus den unteren Gliedmaßen. . . . . Zwei Granatsplitter, von denen der eine nach dem stereoskopischen Bilde in der Muskulatur neben dem zweiten Lendenwirbelkörper, der andere auf der Vorderseite des Querfortsatzes des siebenten Halswirbels zu suchen waren, sind nicht gefunden worden."

Die Röntgentiefenbestimmung allein stellt keine befriedigende Lösung des Problems der Fremdkörperoperation dar und gibt dem Chirurgen nicht genügend Anhalt und Gewähr für das Gelingen derselben, es handele sich denn um Fremdkörper, die nicht zu klein sind und sehr oberflächlich liegen, oder um solche, bei denen man annehmen kann, daß sie ihre Lage während der Operation unbedingt beibehalten. Was nützt es, wenn man mit einem der geschilderten Ver-

fahren eine noch so genaue Tiefenbestimmung vorgenommen hat und sich der Fremdkörper dadurch verschiebt, daß die betreffenden Gewebsschichten bei einer für die Operation geeigneten Lagerung des Patienten zusammengedrückt werden. Ein in der Muskulatur liegender Fremdkörper kann seine Lage dadurch ändern, daß während der Narkose eine Erschlaffung der Muskulatur eintritt, nach Levy-Dorn (zitiert nach Schmidt) bis zu 7,5 cm. Ferner ändert sich, wenn bei der Operation die Haut durchschnitten ist, die Spannung der Gewebe, und außerdem kann der Fremdkörper durch Maßnahmen bei der Operation selbst, wie zum Beispiel das Einsetzen von Haken, in seiner Lage verschoben werden. Es seien deshalb noch einige Verfahren erwähnt, die gerade diesem Mangel Abhilfe zu verschaffen suchen.

Perthes kam auf den Gedanken, unter Leitung des Röntgenlichtes eine Nadel auf den Fremdkörper einzustechen, die dem Chirurgen bei der Operation den Weg weisen sollte. Die Fremdkörperharpunierung nach Weski stellt eine Modifikation dieser Methode dar. Holzknecht und Wachtel konstruierten ein sogenanntes Fremdkörpertelephon. Das Wesentliche daran ist eine mit einer elektrischen Leitung verbundene Doppelnadel, die bei Berühren des metallischen Fremdkörpers den Stromkreis schließt und dadurch einen Ton im Telephon erzeugt. Es liegt nahe, sich den Weg zu dem Fremdkörper durch einen Farbstoff zu markieren. Foramitti und Lilienfeld haben Methoden dafür angegeben. Ersterer injiziert eine Farbflüssigkeit, letzterer sticht eine Trockenfarbnadel auf den Fremdkörper ein und zieht dieselbe zurück. Apparate, die außerhalb des Körpers befindlich durch Richten und Visieren die Lage des Fremdkörpers angeben, sind (zitiert nach Heineke und Tietze) das Sondenverfahren von Schwarz, der Leitdraht von Gillet, das Fremdkörpervisierröhrchen von Holzknecht, der Richtungsapparat nach Neumann, das Verfahren nach Müller, welcher zwei mittels der Durchleuchtung gerichtete farbige Lichtstrahlen sich im Fremdkörper innerhalb der Wunde kreuzen läßt.

A. Borchard sieht in der Geschoßentfernung nach der Methode der Vertikalpunktion von Weski ein für den Chirurgen sehr bequemes Verfahren. Er berichtet über folgende Operationsergebnisse:

„J. G., Einschuß an der Skapula mit Zertrümmerung derselben. Das Geschoß hat sich geteilt. Ein Teil desselben befindet sich nach dem Röntgenbilde dicht hinter der Skapula, wird operativ entfernt, der größere Rest, der sich nach dem Röntgenbilde in der Achselhöhle befindet, wird nicht gefunden. 2. Operation: Wegen hochgradiger Beschwerden wird nach vorheriger genauer Tiefenbestimmung nochmals auf das Geschoß eingegangen. Dasselbe wird nicht gefunden. 3. Operation (Lagebestimmung und Vertikalpunktion des Geschosses durch Weski): Die Einzeichnung in die Körperschnittafeln ergibt den Geschoßteil dicht an der Subclavia. Unter Leitung des Drahtes gelingt die Entfernung leicht, und man kommt mit einem relativ kleinen Hautschnitt aus, obwohl im Interesse des Eingriffes der Arm in eine

ganz andere Lage als bei der Aufnahme und Punktion gebracht wurde. Der Draht führt genau auf den Fremdkörper, der sich als der größere Teil eines französischen Infanteriegeschosses erweist."

„Verwundung in der Nähe des Ellbogengelenkes. Starke Beschwerden. 1. Operation läßt trotz vorheriger genauer Tiefenbestimmung den Fremdkörper nicht finden. 2. Operation (Lagebestimmung und Punktion durch Weski): Der Fremdkörper liegt 3½ cm tief auf dem oberen Rande der Gelenkkapsel. Die Punktion war trotz der deutlichen Pulsation der Art. cubitalis über dem Splitter vorgenommen. Bei der Operation wurden die unverletzten Venen und Arterie beiseite geschoben und der Fremdkörper genau entsprechend dem Draht gefunden. Es war ein kaum linsengroßes Granatstück von 0,03 g Gewicht."

„Granatstückchen im rechten Condyl. ext. fem. Dasselbe soll nach Angaben von Weski 4½ cm von der Außenseite des Knochens entfernt liegen. (Vertikale Trepanation mittels eines dünnen Trepans durch Weski.) Der Trepan bleibt liegen. Operation: Bildung eines knapp zehnpfennigstückgroßen Periost-Knochenlappens um den Trepan, der über demselben herausgehoben wird. Vertiefung der Öffnung bis auf die angegebene Tiefe unter Leitung des Trepans. Das erbsengroße, 0,645 g schwere Granatstückchen wird genau an der bezeichneten Stelle gefunden. Es erweist sich als störend, daß die Operation ohne künstliche Blutleere gemacht wurde."

Die Vorteile der Methode bestehen nach Borchard darin, daß man bei der Operation so schonend wie möglich vorgehen kann, und daß während des Eingriffes das betreffende Glied sich lagern läßt, wie es jeweils am bequemsten ist, da der Draht ja immer den Weg zeigt und unverrückt liegen bleibt. Beim Gilet'schen Leitdraht seien kleine Irrtümer möglich, da die Spannung der Gewebe während der Operation wechselt.

In den eben erwähnten Fällen wurde die Geschoßharpunierung während der Durchleuchtung vom Röntgenologen vorgenommen und der Patient dann dem Chirurgen operationsfertig übergeben. Man kann die Methode auch dahin abändern, daß man die Harpunierung, also das Einführen des Leitungsdrahtes und Anhaken des Fremdkörpers dem Chirurgen zu Beginn der Operation überläßt, nachdem vorher bei der Durchleuchtung ein Hautpunkt bestimmt wurde, unter dem senkrecht in einer zahlenmäßig angegebenen Tiefe sich der Fremdkörper befindet. Von diesem Punkte aus wäre also die Vertikalpunktion vorzunehmen. Es kommt bei der Harpunierung darauf an, daß der Patient genau dieselbe Körperlage einnimmt, die er während der Durchleuchtung innehatte. Man erreicht das dadurch, daß man ihn auf einen mit einer Libelle (Wasserwaage) versehenen horizontalen Tisch derart lagert, daß drei markierte Hauthöhenpunkte sich in genau demselben Abstand vom Tisch befinden, den sie vorher bei der Durchleuchtung von der horizontalen Unterlage hatten.

Die Vertikalpunktion gestaltet sich nach Schäfer folgendermaßen: „Der Chirurg faßt nach Sterilisation der betreffenden Hautpartie die mit Libelle versehene Weski'sche Kanüle, an der durch

einen Schieber die angegebene Tiefe der Geschoßlage fixiert ist, und führt sie vom Visierpunkt aus bis an den Schieber genau vertikal in die Tiefe. Es empfiehlt sich, vor der Einführung der Kanüle die Hautstelle zu anästhesieren und mit spitzem Skalpell die Körperfaszie zu durchstechen, damit die Kanüle nicht durch den Widerstand der Faszie an ihrer senkrechten Einführung behindert wird. Ist die Kanüle eingeführt, wird der Kanülenspieß mit der Libelle herausgezogen und an seiner Stelle der aus Aluminiumbronze bestehende, vorn mit einer Harpune versehene Leitdraht eingeführt. Ein neben ihm eingeführter Stopfer bewirkt, daß die Harpune, die sich während des Durchführens des Leitdrahtes durch die Kanüle dem Draht fest angelegt hat, sich spreizt. Kanüle und Stopfer werden entfernt, und durch leichten Zug am Leitdraht verankert sich die Harpune unmittelbar auf oder über dem Geschoß; durch diesen leichten Zug überzeugt man sich gleichzeitig, daß der Harpunenhaken sich wirklich verankert hat."

Die Vertikalpunktion nach Weski ist nicht anwendbar bei Steckschüssen bzw. Fremdkörpern im Gehirn, in der Lunge, dem Herzen und den Bauchorganen.

Leser hat bei Geschossen und Fremdkörpern, die eine fistulöse Sekretion im Gefolge haben, eine Dilatation des Fistelganges mit dem Laminariastift zur leichteren Extraktion empfohlen. Er benutzte während des Krieges die in der Gynäkologie gebräuchlichen Laminariastifte, nachdem er sie einige Zeit in eine Sublimatlösung 1:2500 gelegt hatte. Wenn ein Stift wegen der Länge des Fistelganges nicht ausreichte, wurden zwei Stifte hintereinander eingeführt. Die Stifte müssen durch widerstandsfähige Fäden, die aus der Wunde heraushängen, gesichert sein. In seltenen Fällen, in denen der Fistelgang stark gekrümmt war, ging Leser folgendermaßen vor: „Zunächst führte ich den passenden, möglichst starken Laminariastift, nachdem ich vorher durch wiederholte Untersuchung Richtung und Länge des gangbaren Abschnittes festgestellt hatte, so tief ein, bis der Widerstand des Gewebes ihm Halt gebot. Anderen Tages suchte ich mir nach Herausnahme des gequollenen Stiftes, welcher den Abschnitt stark erweitert hatte, die Fortsetzung der Fistel mit Sonde und Auge, was mir jedesmal gelungen ist; das Granulationsgewebe, welches die Fistelwandung bekleidet, ist deutlich bei einigermaßen sorgsamer Prüfung von dem anderen Gewebe kenntlich unterscheidbar und weist der Sonde die weitere Richtung der Fistel. Hier wurde ein neuer Stift eingeführt, der bis zum Fremdkörper oder dem Ende des Ganges gelangte."

Die subjektiven Beschwerden sind nach den Erfahrungen Lesers im allgemeinen gering. Sollten sich erhebliche Schmerzen beim Quellen des Stiftes einstellen, so sind Analgetica, evtl. Morphium anzuwenden. Leser hat beobachtet, daß die Körpertemperatur nach Einführen des Stiftes sich fast regelmäßig um einige Zehntelgrade erhöht, was mit der künstlich verursachten Sekretretention zusammenhängt. Sie schwindet in kürzester Zeit, nachdem der Stift entfernt ist.

Meistens war bereits nach 24 Stunden der Fistelgang auf das 3—5-fache seines Lumens erweitert, sodaß man oft mit dem Finger den Fremdkörper tasten und anschließend mit einer Kornzange extrahieren konnte.

Wenn auch Leser selbst keine nachteiligen Folgen bei seiner Methode beobachtet hat, so muß doch davor gewarnt werden, die Stifte allzulange liegen zu lassen wegen der Gefahr der Phlegmone und Sepsis.

„Am meisten bewährt sich, wie leicht verständlich, die Laminariastiftbehandlung bei Weichteilfisteln, aber auch bei Knochenfisteln, die durch nekrotisierte Knochenstücke, im Knochen steckende Geschoßsplitter und ähnliches verursacht sind, leistet sie hin und wieder wertvolle Dienste. Nach Erweiterung des Weichteilabschnittes der Fistel kann man die örtlichen Störungen des Knochens zuweilen sehen und fühlen, wenn der Abschnitt der Fistel nicht zu lang ist. In drei Fällen gelang es mir, den lose in der Corticalis sitzenden Granatsplitter ohne weiteren Eingriff zu extrahieren." (Leser).

Unter besonderen Gesichtspunkten ist der Hirnsteckschuß zu betrachten, sowohl was die Indikation zur Entfernung des Geschosses als auch die Operation selbst anbelangt.

Payr berichtet, daß man Anfang des Krieges sehr zurückhaltend mit der Entfernung im Gehirn sitzender Projektile war, eingedenk der Mahnung E. v. Bergmanns zu größtmöglicher Enthaltung vor allen nicht unbedingt notwendigen Eingriffen in der Kriegschirurgie. Wenn auch im vergangenen Kriege eine ganze Anzahl Hirnsteckschüsse „eingeheilt" sind, so mußte doch andererseits bald die traurige Erfahrung gemacht werden, daß besonders Hirnsteckschüsse dazu neigten, bald früher, bald später schwere entzündliche Veränderungen mit oft tödlichem Ausgang hervorzurufen. Payr ist der Meinung, daß u. a. der mechanische Fremdkörperreiz (Hirnpulsation) wahrscheinlich Schuld daran sei, daß die Infektion nicht wie bei anderen Schädelschüssen ruhend bleibt, sondern so leicht in ein aktives Stadium übergeht. Payr rät deshalb, wenn möglich, bei jedem frischen Hirnsteckschuß das Projektil zu entfernen. Indikationen und Gegenindikationen werden von ihm ausführlich im Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege besprochen.

Was nun die operative Entfernung des Hirnsteckschusses anbelangt, so muß sie so schonend wie möglich sein, liegt doch hier der Fremdkörper in einem Organ, das auf einem engen Raum eine Vielzahl lebenswichtigster anatomischer Gebilde beherbergt.

Am schonendsten wird man vorgehen, wenn man das Geschoß vom Schußkanal aus zu entfernen versucht, denn hier ist die Hirnsubstanz bereits zerstört. Payr führt zu diesem Zweck ein weiches, etwa 5—6 mm dickes Gummidrain, das auf einer Seite eine Strecke weit geschlitzt ist, in den Schußkanal ein. Er hat an Hand eines sehr großen Materials im Weltkriege die Erfahrung gewonnen, daß man so am wenigsten Gefahr läuft, einen falschen Weg zu bahnen. „Man kann

nun in der Lichtung des Gummidrains eine bequem gleitende Aluminiumsonde gefahrlos vorschieben und den metallenen Fremdkörper sicher fühlen. Eine feinste Harnröhren-Fremdkörperzange, sich erst am Ende wie ein Alligatormaul öffnend, gleitet nach Zurückziehen der Sonde ebenso unbedenklich durch das „Führungsdrain". Wir öffnen sie dank dessen Längsspaltung, und hatten oft das Glück, das Projektil samt Drain durch den Schußkanal ohne Nebenverletzung hervorzuziehen . . . . . Es gelang uns mit dieser Technik, Granatsplitter bis aus 11 cm Tiefe herauszufördern."

Payr hat dieses Verfahren in 16 Fällen angewandt: „Nach meiner Erfahrung hat man fast immer gewonnenes Spiel, wenn man mit der im Gummirohr eingeführten Sonde den metallischen Fremdkörper tastet, nur muß die Extraktionszange sehr scharfe Riefen haben. Zweimal hatte ich bei diesen Extraktionsversuchen Unglück. Einmal entglitt das glatte französische Bronzegeschoß der Zange und konnte nicht mehr gefunden werden; in einem anderen Falle wurde der Seitenventrikel eröffnet, in dessen unmittelbarster Nähe sich der zackige Granatsplitter befunden haben mußte; der Fall war nicht mehr frisch und endete an Ventrikelempyem tödlich." Gegenindikationen sind nach Payr: Verlauf des Schußkanals durch einen Seitenventrikel, sehr langer, ganz enger Schußkanal.

Während des Krieges machte sich das Bestreben geltend, den in der Augenheilkunde zur Entfernung von Eisensplittern schon gebräuchlichen Elektromagneten auch zur Entfernung von magnetempfindlichen Geschossen heranzuziehen. Der erste erfolgreiche Versuch einer Magnet-Extraktion stammt von Tietze. Ihm gelang es, mit einem von der Feldtelegraphenabteilung seines Armeekorps mit einfachsten Mitteln improvisierten Elektromagneten, einen Granatsplitter aus einer Gehirnwunde zu entfernen:

Man hatte den Patienten wegen einer Granatverletzung des Hinterhauptes im Kriegslazarett trepaniert. Das Gehirn war schwer zertrümmert, aus einer Tiefe von 6 cm war ein relativ großer Knochensplitter entfernt worden. „Das Röntgenbild ergab aber nachträglich noch etwa in derselben Tiefe, aber offenbar etwas nach rechts von dem zugänglichen Teil des Wundtrichters im Gehirn verschoben, einen kleinen Granatsplitter. Zu fühlen mit dem vorsichtig eingeführten Finger war er nicht; schätzungsweise lag er etwa ½ cm seitlich von dem geradlinig in die Tiefe führenden Wundkanal." Der Patient fieberte. Die Wunde war infektionsverdächtig. Eine Gefahr, Gefäße oder Nerven bei der Extraktion zu durchtrennen, bestand nicht, da der Splitter in zertrümmertem Gewebe steckte. Operation: „Einen Fremdkörper fühlte ich nicht, aber als ich den Eisenstab etwa 6 cm tief eingeführt hatte, gab es einen leisen „Klick", und der Splitter hing am Ende des Magneten."

Payr hat sich Weihnachten 1914 für seine feldärztliche Tätigkeit einen Handelektromagneten bauen lassen, der eine Länge von 22 cm, einen Durchmesser von 6 cm und ein Gewicht von 2 kg hat. Bei 80 Volt beträgt die Tragkraft dieses Magneten 20 kg. Der in die

Wunde einzuführende Teil, der Polschuh, ist auswechselbar, dem Kanal möglichst angepaßt und in drei verschiedenen Längen vorrätig. In der oben geschilderten Weise stellt er mit einem Gummidrain Richtung und Länge des Schußkanals fest und führt in dessen Lichtung eine Aluminiumsonde vorwärts, bis er den Fremdkörper metallisch fühlt. Dann schiebt er ein mit einem kleinen bequemen Handgriff versehenes Aluminiumrohr, das ebenfalls in drei verschiedenen Längenmaßen gearbeitet ist, über das Gummirohr vor. Darauf wird das Gummirohr entfernt, und der passende Polschuh im Aluminiumrohr an den Fremdkörper herangeschoben. „Jetzt erst wird der mit steriler Gaze ganz umwickelte Handmagnet auf den Konus des ausgekochten Polschuhs angesteckt und nun der Strom geschlossen. Der Stahlsplitter, der manchmal bei nicht bis unmittelbar an ihn herangeführten Magnetpol mit einem deutlich hörbaren charakteristischen (klickenden) Geräusch an ihn heranfliegt, wird samt Polschuh und Aluminiumrohr aus der Hirnwunde herausgezogen . . . . Der Vergleich mit einer magnetischen Sonde ist treffend."

P a y r sieht den Nachteil aller Magnetverfahren darin, daß durch das Projektil mitgerissene anderweitige Fremdkörper wie Tuchstücke, Knochensplitter, nicht immer zutage gefördert werden. Er führt deshalb nach der Geschoßentfernung noch einmal das geschlitzte Gummidrain ein und berieselt mit einer Rekordspritze ohne jeden Druck den Schußkanal. Wiederholt wurden dadurch Mützenfutterteile und kleine Knochensplitter herausgeschwemmt.

Es gelang P a y r, durch seine Methode 10 Granatsplitter verschiedener Größe zum Teil aus sehr bedeutender Tiefe — bis zu 10 cm — im Frühstadium mit Glück herauszuholen. An einem Stahlmantelgeschoß hat P a y r seinen Handmagneten nicht ausprobiert; er glaubt, daß dafür seine Feldstärke nicht ausreichen würde. Für diese Fälle wurden sogenannte R i e s e n m a g n e t e konstruiert. S u l t a n ließ sich (nach P a y r)) einen besonders leistungsfähigen bauen, der eine Stahlkugel von 4 mm Durchmesser aus einer Entfernung von 113 mm an seinen Pol anriß. So leicht es mit dem Riesenmagneten gelingt, den magnetempfindlichen Fremdkörper anzuziehen, so leicht sind auch schwerwiegende, oft tödliche Verletzungen mit dieser geradezu gewaltmäßigen Extraktion verbunden, wenn der Fremdkörper auf seinem Wege zum Magneten lebenswichtiges Gewebe durchreißt. Ein Geschoß kann beim Durchschlagen der Schädelknochen sich in zwei oder mehrere Stücke teilen, die dann vom Riesenmagneten gleichzeitig angezogen werden. Die Lage der Stammganglien und der Ventrikel muß genauestens berücksichtigt werden. Nach P a y r ist im Kriege die Ventrikeltopographie zu wenig beachtet worden. Wenn der Granatsplitter im Seitenventrikel liegt, kann seine gewaltsame Extraktion eine lebensbedrohliche Blutung zur Folge haben. Die starke Erweiterung der Ventrikel bei Meningitis serosa (aseptica oder comitans) war während des Krieges noch nicht genügend bekannt. Am wenigsten Schaden wird man mit dem Riesenmagneten stiften, wenn man den Splitter vom Wundkanal aus zu entfernen sucht, wie es P a y r mit seinem Hand-

elektromagneten tut. Die erwähnten Gefahren bei der Anwendung des Riesenmagneten, die hohen Anschaffungskosten und die etwas umständliche Handhabung — die Instrumente müssen diamagnetisch sein, sonst fliegen die bei der Operation gelegentlich gebrauchten Haken, Pinzetten, Scheren und dergleichen wider Erwarten gegen den Pol — beschränken die Anwendung dieses Apparates auf Steckschußlazarette für entsprechend geeignete Fälle, während der Handelektromagnet eigentlich in jeder Feldröntgeneinrichtung vorhanden sein sollte.

Bevor man die Magnetextraktion anwendet, vergewissert man sich selbstverständlich, ob überhaupt ein magnetempfindlicher Fremdkörper vorliegt. Man benutzt dazu das in der Augenheilkunde gebräuchliche Sideroskop, das auch bei den kleinsten in Betracht kommenden Splittern noch verläßlichen Bescheid gibt. Payr empfiehlt, eine stereoskopische Röntgenaufnahme der Extraktion vorangehen zu lassen.

Was die Indikation der magnetischen Splitterentfernung anbelangt, so hält Payr die Entfernung für unbedingt angezeigt nur im Frühstadium, bei einigermaßen günstiger Lage und nicht zu kleinen Splittern. Im Intermediärstadium nur, wenn eine eitrige Einschmelzung in der Umgebung des Fremdkörpers anzunehmen ist, andernfalls ist der Splitter vorerst in Ruhe zu lassen und das weitere Schicksal abzuwarten. Unter Frühstadium versteht Payr die Zeitspanne bis zum Auftreten deutlicher Reparationsvorgänge an der Hirnwunde und einer Gewebsreaktion gegenüber dem eingedrungenen Fremdkörper, unter Intermediärstadium wäre die Zeit der Abkapselungsvorgänge zu verstehen, und das Spätstadium rechnet von vollzogener Abkapselung und Narbenbildung an.

Die Tatsache, daß ein Fremdkörper während der Operation seine Lage in den Weichteilen ändern kann, sodaß er trotz vorheriger genauer Lagebestimmung oft nicht gleich zu finden ist und eine nochmalige Röntgenkontrolle nötig macht, hat zu dem Bestreben geführt, die Lage des Fremdkörpers während der Operation kontrollieren zu können, z. B. durch Anbringen einer Röntgenröhre unter dem Operationstisch. Die ersten derartigen Versuche fallen in das Jahr 1904. Aber erst 1910 hat Grashey der Röntgen-Operation zum Erfolg verholfen, indem er es möglich machte, dieselbe im taghellen Raum unter allen Vorsichtsmaßnahmen der Asepsis vorzunehmen. Bei Anwendung seiner Methode trägt der Operateur vor dem einen Auge eine kleine Dunkelkammer mit einem Leuchtschirm, ein sog. Kryptoskop, während das andere Auge offen im taghellen Raum das Operationsfeld überblickt. Unter dem Tisch befindet sich eine Röntgenröhre, die bei Bedarf eingeschaltet wird und dann auf dem Leuchtschirm des Kryptoskops ein Schattenbild des Fremdkörpers entstehen läßt. Das im Kryptoskop befindliche Auge muß adaptiert sein und wird in seiner Adaption durch das andere den taghellen Raum überblickende Auge nicht gestört. Der Operateur muß sich an einäugiges Operieren gewöhnen, wie der mit dem Reflektor arbeitende Otologe oder der cystoskopierende Urologe. „Auf dem kleinen Kryptoskopschirm sieht das gut ausgeruhte Auge in den dicksten Körperteilen (Becken, Wirbelsäule,

Gehirn) noch Splitter von Linsengröße so gut, daß man sie mit Instrumenten im Röntgenlicht bewegen und fassen kann; in den Extremitäten, in den tiefen Halsweichteilen, in den tangential einstellbaren Weichteilen des Rumpfes, in der auf hellem Lungenfeld liegenden Pleura usw. solche von Hanfkorngröße, in den Fingern hirsekorngroße."

Wir wollen an Hand einiger Fälle sehen, welche Erfolge Grashey mit seiner Methode erzielen konnte:

„Infanteriegeschoß, beweglich in einem Hämatothorax, der wiederholt punktiert wurde. Rückenlage auf Röntgen-Operationstisch, Einstellung in den senkrechten Strahl. Schnitt in entsprechender Höhe in der hinteren Axillarlinie; durch kleines Pleurafenster (Überdruck) wird Kornzange eingeführt, im Röntgenlicht vorgeschoben, faßt und extrahiert das Geschoß. Verschluß des kleinen Fensters."

„Hanfkorngroßer, alter Splitter, Oberschenkelmitte hinten, ca. 4 cm tief. Bauchlage auf Röntgen-Operationstisch. Senkrechte Einstellung des Splitters. Kleine Incision. Kornzange fühlt den Splitter mit Hilfe des Röntgenlichtes, wobei das Bein zuckt; beim Hin- und Herbewegen des fühlbaren N. ischiadicus geht der Splitter im Röntgenlicht mit. Nerv wird aufgesucht und der Splitter, von außen nicht fühlbar, ausgeschnitten."

„Schrapnellkugel vor dem For. obturatum. Wunde am Gesäß noch offen. Hautwunde wird ausgeschnitten. Kornzange tief eingeführt, erreicht durch ein Schußloch der Membrana obtur. hindurch die Kugel; besser ist kleiner neuer Schnitt oben innen am Oberschenkel zwischen Adduktoren und Flexoren. Vorschieben der Fremdkörperfaßzange. Von derselben Stelle holt man spielend die oft in der Nähe des Trochanter minor sitzenden Schrapnellkugeln und Splitter."

„Einschuß im Nacken. Schrapnellkugel links vor 3. Lendenwirbel, daher intraabdominal vermutet. Laparotomie. Abtasten im Röntgenlicht zeigt die Kugel retroperitoneal. Schnitt durchs hintere Bauchfell, Freilegung der Aorta. Kugel im retroperitonealen Gewebe fühlbar, weicht beim Fassen aus, ist nicht mehr zu fühlen; wird mit Kornzange in einiger Entfernung im Röntgenlicht gefaßt."

„Erbsengroßer Granatsplitter mitten im Schienbeinkopf. Vorne neben Spina wird der Splitter senkrecht projiziert, kleiner Hohlmeißel am Projektionspunkt aufgesetzt, in die Achse des Orthostrahls eingestellt, vorgetrieben, bis er (Drehung des Knies um 90 Grad) den Splitter im Röntgenlicht erreicht: Bleistiftdicker Kanal wird ausgemeißelt, Eisenstift unter Röntgenkontrolle vorgeschoben, bis er den Splitter im Röntgenlicht berührt; Röhre wird abgehängt, Elektromagnet zieht den Splitter."

„Infanteriegeschoß steckt im Humeruskopf schräg von unten außen nach oben innen. Spitze ragt eben ins Gelenk vor. Knochen wird extrakapsulär, unterhalb des Tuberc. majus außen angemeißelt, Meißel erreicht im Röntgenlicht das Geschoß, welches ebenfalls im Schirmbild mobilisiert und extrahiert wird; Jodoformgazetampon."

Grashey hat nach seiner Methode in 1½ Kriegsjahren 2850 Geschoßsplitter entfernt. Ausgeführt wurden 60 Kniegelenks-Operationen, 44 Eröffnungen der Brusthöhle unter Überdruck, 14 Laparotomien; mehrere Extraktionen aus Gehirn, Leber, Niere, Wirbelkanal. Weitaus die meisten Operationen, und zwar auch die größten, wurden auf dem Röntgen-Operationstisch im taghellen Raum ausgeführt.

Für die Röntgen-Lokalisation hat sich Grashey folgenden Plan aufgestellt:

„1. Durchleuchtung, mit eventuell folgender Übersichtsaufnahme;

2. bei den mit Leuchtschirm nicht genügend lokalisierbaren, weil unbeweglichen Fremdkörpern: stereoskopische Messung;

3. bei allen nicht ganz einfachen (d. h. oberflächlichen oder großen) Fremdkörpern: Röntgenoskopische Operation, nämlich nochmalige Einstellung und Projektion unmittelbar vor Inzision; Röntgenkontrolle in der Wunde und womöglich Fassen des Fremdkörpers im Röntgenlicht. Bei 75 % der Fälle sind wir mit Durchleuchtung 1. und 3. allein ausgekommen; 25 % wurden stereogrammetrisch bestimmt; wenn sie operiert wurden, geschah es unter Röntgenkontrolle."

Grashey hebt den hervorragenden Wert der systematischen Schirmdurchleuchtung hervor und ist der Meinung, daß sie in der Praxis noch nicht genügend gewürdigt wird. Seine Steckschußabteilung war mit den verschiedensten Lagebestimmungs-Methoden ausgerüstet. Er fand die Stereogrammetrie den einfachen Verschiebungsberechnungen (Tiefenbestimmung von einem Punkt aus) bei weitem überlegen.

Über die kryptoskopische Operation nach Grashey und die damit im ersten Nachkriegsjahr an der Steckschußabteilung des Reservelazaretts München gewonnenen Erfahrungen berichtet Christoph Müller. Er hat in sein Kryptoskop eine konvexe Linse eingebaut: „Bei längeren Operationen ist es sehr wichtig, dafür zu sorgen, daß das Auge nicht allzu sehr ermüdet. Es ist bekannt, daß gerade die abwechselnde Einstellung erst des einen nicht abgedeckten Auges auf das Operationsfeld und dann des anderen auf den in geringer Entfernung befindlichen Kryptoskopschirm, die Hauptursache der Ermüdung ist. Eine entsprechend konvexe Linse im Kryptoskop setzt die Akkomodationsanstrengung auf ein Minimum herab, da sie durch Variierung der Entfernung leicht genau so eingestellt werden kann, daß die Akkomodation des unbedeckten Auges mit jener des Kryptoskopauges übereinstimmt."

Müller sieht einen wesentlichen Vorteil der Operation mit dem Kryptoskop darin, daß man meistens mit kleinen Hautschnitten auskommt, weil nach Spaltung der Haut und der Faszie sich die weitere Arbeit in der Tiefe nicht mehr unter der Kontrolle des unbewaffneten Auges, sondern unter Kontrolle des direkten Röntgenlichtes vollzieht. „Nach Durchtrennung der Haut, des Unterhautzellgewebes und der Faszie, wird unter leichter Rotierung und unter hebelnden Bewegungen

die Kocherklemme unter ständiger Kontrolle des Kryptoskops an den Splitter vorgetrieben. Liegt der Splitter frei in einem Abszeß oder in einer Fistel, so wird man keine besonderen Schwierigkeiten haben, den Splitter zu fassen und herauszuziehen. Anders aber, wenn der Splitter, wie es bei uns fast ausnahmslos war, in einer zähen, bindegewebigen Masse, in der besonders die zackigen Granatsplitter wie eingeflochten erscheinen, eingeheilt ist. Hier sucht man durch bohrende und schabende Bewegungen in der Kapsel einen Spalt herzustellen, durch den dann die Geschoßentfernung bewerkstelligt wird. Liegt der Splitter samt Kapsel in einem Gebiet, das schon von Haus aus eine zähe und widerstandsfähige Beschaffenheit hat, wie z. B. die Muskelansätze, Sehnen, Gelenkkapseln, oder in dem derben Bänderapparat des Beckens und der Wirbelsäule, so wendet man auch scharfe Instrumente in der Tiefe ohne Augenkontrolle an, natürlich nur in einem anatomisch völlig einwandfreien Gebiet. Man dringt unter Kontrolle des Kryptoskops mit einer spitzen Sonde oder dem scharfen Löffel bis zum Splitter ein und führt mit diesem Instrument die Zerreißung der Kapsel und Mobilisierung des Splitters durch."

Müller sieht die eben geschilderten Verfahren als die eigentliche Domäne der kryptoskopischen Operationen an, da bei ihnen die unvermeidliche Verletzung der den Splitter bedeckenden Weichteile auf das überhaupt erreichbare Minimum beschränkt sei. Die gesetzte Wunde habe keine Ausdehnung mehr in die Breite, sondern nur noch in die Tiefe, und in den meisten Fällen auch da nur soviel, als der kürzeste Abstand zwischen Haut und Splitter beträgt. Die Methode in ihrer reinen Form sei nicht anwendbar in folgenden Fällen:

1. Bei Operationen in gefäß- und nervenreicher Gegend oder in sonstwie operativ schwierigen Gebieten.
2. Bei Eingriffen in den großen Körperhöhlen.
3. Wenn das Geschoß nur nach Beseitigung von großen Knochenhindernissen erreichbar ist.
4. Bei Mischoperationen, wo bei der Splitterentfernung noch andere Eingriffe zu erledigen sind.

Überall da, wo man mit großen Gefäßen und Nerven in Konflikt geraten könnte, muß die kryptoskopische Methode kombiniert werden mit der schrittweisen Präparation.

Müller berichtet, daß er bis zum 1. April 1919 824 Steckschüsse operierte, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Körperpartien verteilten: Schädel 32, Hals 16, Brust 124, Wirbelsäule 44, Bauch 60, Becken 104, Extremitäten 340, Gelenke 104. „Von diesen 824 operativ angegangenen Steckschüssen wurden lediglich drei nicht entfernt. Die Fälle waren in der Hauptsache komplizierte, was zum Teil daraus hervorgeht, daß sie mit wenigen Ausnahmen von den chirurgischen Stationen anderer Lazarette uns zur Operation überwiesen wurden und teilweise schon ergebnislos angegangen worden waren — für den Wert unserer Lokalisation und der kryptoskopischen Operationsmethodik sicher ein Beweis. Ein einziger Fall, der uns schon

unter schweren septischen Erscheinungen mit über 40 Grad Temperatur eingeliefert wurde, endete letal."

Während Grashey Operateur und Röntgenfachmann in einer Person vereinigt, indem er die Röntgenkontrolle während der Operation in die Hand des Operierenden legt, hat Holzknecht diese Funktionen wieder getrennt und dem Operateur einen Röntgenassistenten beigegeben, der den Gang der Operation bei Bedarf durch ein über dem Operationstisch nach allen Seiten hin verschieblich angebrachtes Kryptoskop beobachtet. Dieser trägt zur Adaption seiner Augen an das Dunkel eine rote Brille, die so konstruiert ist, daß sie sich beim Einführen derselben in den Kryptoskopkasten automatisch öffnet. Auf diese Weise kann er unbehindert auf dem Röntgenschirm den Fremdkörper und die Instrumente des Operateurs beobachten. Der Röntgenassistent ist wie jeder andere Assistent für eine aseptische Operation angezogen, das Kryptoskop mit einem sterilen Überzug versehen. Zwei unten am Kryptoskop angebrachte Lämpchen beleuchten das Operationsfeld noch besonders. In den Händen hat der Röntgenassistent eine ausgekochte Steinsonde, die er bei Bedarf in die Wunde einführt, wobei er dank einem besonderen Verfahren dem Operateur jederzeit durch Verschiebung der Blende mit großer Genauigkeit sagen kann, wie weit die Spitze der Steinsonde, die sich in der Wunde befindet, noch vom Projektil entfernt ist.

V. Eiselsberg ist zu dieser Methode übergegangen, nachdem er dreimal vergeblich nach einem Fremdkörper gesucht hatte und denselben dann mit der Methode nach Holzknecht auf leichteste Weise entfernen konnte:

„Ich habe vor 2 Jahren bei einem Patienten, der einwandfrei im Röntgenbild in der Gegend der Symphysis ein Infanteriegeschoß stecken hatte, dreimal vergeblich gesucht. Patient hatte immer wieder Beschwerden angegeben und wünschte dringend den Eingriff. Erst die unter dem Röntgenschirm im Zentral-Röntgeninstitut mit Assistenz von Holzknecht vorgenommene Operation ergab die Kugel einwandfrei im Schambeinast. Nach Aufmeißelung der anscheinend ganz intakt aussehenden äußeren Lamelle wurde der Fremdkörper leicht gefunden. Gerade dieser Fall gab für mich die Veranlassung, in meinem Filialspital die neu verbesserte Methode nach Holzknecht einrichten zu lassen."

Auch die Methode nach Grashey hat v. Eiselsberg angewandt. Er möchte sie jedoch auf einfache Fälle beschränkt wissen und in schwierigeren nicht auf das binokuläre Sehen verzichten.

In einem Jahr hat v. Eiselsberg nach der Methode von Holzknecht 228 Fälle operiert und nicht einen einzigen Versager erlebt. Von den 228 Fällen waren 30 bereits anderwärts vergeblich operiert worden.

„S. T., Beckensteckschuß, verwundet am 3. Nov. 1916, aufgenommen am 4. Dez. 1916.

Röntgenologisch findet sich eine alte Schußfraktur des rechten Darmbeines und ein Gewehrprojektil in der Tuberositas iliaca.

Am 28. Dez. 1916 Geschoßextraktion: Nach Bloßlegung des Knochens zeigt derselbe überall glatte Flächen, sodaß klinisch keine Anhaltspunkte gefunden werden können, unter welcher Stelle im Knochen das Geschoß liegt. Eine neuerliche Röntgendurchleuchtung gibt genau die Stelle an, an welcher das Projektil sitzt; schon beim ersten Meißelschlag stößt man auf einen Knochenabszeß, in welchem das Geschoß gefunden wird. Weiterer Verlauf normal."

Besonders wertvoll ist nach v. Eiselsberg die Methode, wenn am Knochen keine Spur einer Narbe zu erkennen ist, wenn das Geschoß sich während der Operation verschiebt, wenn vorher falsch lokalisiert war.

Auch Odelga bedient sich der Holzknecht'schen Methode zum Aufsuchen der Fremdkörper. Er hat seine Erfahrungen, die er an 500 Steckschuß-Operationen im Wiener Filialspitale, dem sog. Steckschußspitale, machen konnte, veröffentlicht. Die ständige Kontrolle des Operateurs durch den Röntgenologen während der ganzen Dauer der Operation sieht er als Hauptvorteil dieses Verfahrens an. Es ist deshalb besonders für solche Fälle geeignet, bei denen sich die Kugel während der Operation leicht verschiebt, z. B. bei Steckschüssen in der Muskulatur.

Auch kleinste Splitter konnten bei der Röntgenoperation nach Holzknecht gut gesehen und entfernt werden. „Ein einziges Mal bereitete die Beobachtung eines kleinen Nadelfragmentes Schwierigkeiten, und zwar handelte es sich um ein ½ cm langes Nadelfragment, 6 cm tief in der Gesäßmuskulatur, welches am Röntgenbild gesehen wurde, bei der erstmaligen Durchleuchtung jedoch nicht sichtbar war, bei einem zweiten Versuch gelang es jedoch auch hier dem Röntgenfachmann, diesen winzigen Fremdkörper zu sehen, doch wurde im Hinblick auf die tiefe Lage und Kleinheit desselben und auf die Beschwerdelosigkeit des Patienten von dem immerhin großen Eingriff abgesehen."

Von den 500 im Wiener Steckschußspital operierten Fällen lagen die Geschosse und Fremdkörper in 432 Fällen in den Knochen und Muskeln, 31 saßen in den Gelenken, 12 im Gehirn, 5 im Rückenmark, 2 im Herzen, 5 in der Lunge, 4 intraabdominell, 7 in der Pleura, 2 retroperitoneal. Unter diesen waren 54 Fälle bereits woanders anoperiert, und von diesen saßen wiederum 32 mal die Geschosse in der tiefen Schulter- und Gesäßmuskulatur. Auch hier war anderwärts mit ziemlicher Genauigkeit lokalisiert worden, und trotzdem hatte man die Geschosse nicht finden können, worin Odelga einen Beweis dafür sieht, daß die Lagebestimmung allein in einer Anzahl von Fällen noch keine Gewähr für das Auffinden des Geschosses bietet.

Daß man eingedenk des Grundsatzes „Primum non nocere" sich auch unter Umständen dazu entschließen muß, eine Operation rechtzeitig abzubrechen, veranschaulicht folgender von Odelga mitgeteilter Fall:

„M. T., verwundet 23. 11. 1917 durch Gewehr-Steckschuß in der linken Schulter. Am 31. 1. 1918 Aufnahme in die Klinik. Es fand sich

Einschußnarbe in der Mitte des linken Deltoideus. Bewegungen im linken Schultergelenk schmerzhaft, ausstrahlende Schmerzen im linken Arm. Röntgenologisch findet sich eine Absplitterung im Collum chirurgicum und ein Gewehrprojektil im Musculus teres major 4½ cm unter der Haut. 9. 2. 1918 Operation. Nach vorheriger Durchleuchtung Schnitt in der hinteren Achselfalte. Bei Vordringen in die Tiefe tastet man nirgends das Geschoß. Plötzlich beobachtet der Röntgenologe, daß sich das Geschoß medialwärts verschoben habe und von diesem Schnitte aus nicht mehr zu erreichen sei. Nach seinem Vorschlage wird nun ein neuer Schnitt über der Spina scapulae gemacht und von hier aus weit in die Tiefe gegangen. Da das Geschoß immer noch tiefer gelegen ist, wird, um Zugang zu schaffen, ein Teil der Spina scapulae abgetragen, worauf es endlich gelingt, die Geschoßspitze zu tasten. Um sich das Geschoß näher zu rücken, wird mit der zweiten Hand von der Achselhöhle aus entgegengedrückt, worauf jedoch plötzlich das Geschoß wieder ganz verschwindet. Auch der Röntgenologe sieht dasselbe jetzt wieder an einer anderen Stelle. Da die freie Beweglichkeit des Geschosses die Lage desselben im Gelenk fast sicher stellt, die sekundäre Eröffnung des Gelenkes jedoch wegen Infektionsgefahr nicht mehr gewagt wird, wird die Operation abgebrochen, die beiden Hautwunden drainiert und vernäht. Der weitere Wundverlauf ohne Störung und ohne Schädigung für den Patienten."

So wurde von den 500 Fällen in 4 Fällen die Operation nicht durchgeführt, sondern vor Erreichung des Zieles abgebrochen.

3 Todesfälle waren im ganzen zu verzeichnen, die nach Odelga jedoch nicht als Folge der Operation anzusehen sind. Die Operationen wurden vielmehr in der Hoffnung vorgenommen, einen vorauszusehenden tödlichen Ausgang vielleicht noch abzuwenden.

In 2 Fällen wurde die A. poplitea unterbunden, weil die durch das Geschoß aneurismatisch erweiterte A. tibialis post. bei der Extraktion zu starken Blutungen führte. Die Unterbindung war für die Patienten ohne Folgen.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen mahnt Odelga zur Zurückhaltung gegenüber Gelenksteckschüssen. Sie sollen möglichst spät operiert werden, da bei frischen Fällen leicht eine Infektion im Anschluß an die Operation auftreten kann.

Es sei noch kurz eine besondere Technik beschrieben, die sich im Wiener Steckschußspital bei der Extraktion von Nadeln bewährt hat:

„Wir benutzen hierzu dieselbe Einrichtung, die uns zur Steckschußoperation zur Verfügung steht, nur wurde von Holzknecht ein einfacheres Kryptoskop angefertigt. Dasselbe stellt ein ganz kleines Kästchen dar, welches nicht wie das früher beschriebene an einem Stativ befestigt ist, sondern welches vermöge seiner Kleinheit vom Röntgenologen in der Hand gehalten wird. Auch dieses Kryptoskop paßt auf die vorhandene Adaptionsbrille, so zwar, daß es bei seiner Kleinheit und Leichtigkeit an der eingesteckten Brille von selbst hält, daher der Röntgenologe im Momente des Durchleuchtens beide Hände frei hat und das an seiner Brille hängende Kryptoskop mit seinem

Kopf beliebig hin und her bewegen kann und vor allem möglichst nahe an das Operationsfeld herangehen kann, was bei der Feinheit der in Frage kommenden Fremdkörper sehr in die Wagschale fällt. Nun bestimmt der Röntgenassistent wie bei den Geschossen noch einmal den Nahpunkt, worauf der Operateur an der angegebenen Stelle einen ganz kleinen, ½ bis 1 cm langen Schnitt macht. Jetzt führt der Röntgenassistent in diesen Schnitt eine gut fassende Pinzette ein und dringt mit ihr auf den Fremdkörper vor, faßt denselben und entfernt ihn. Dieses Verfahren, gegen welches sich anfangs das chirurgische Gefühl sträubte, bewährt sich derart, daß wir die Operationsdauer solcher Operationen auf Minuten einschätzen und gewöhnlich am Ende des Steckschuß-Operationsprogrammes noch rasch die von der Zivilambulanz übersandten Nadelextraktionen vornehmen, und endete noch nie mit einem Mißerfolg" (Odelga).

Die vorausgegangenen Darlegungen haben die Schwierigkeiten gezeigt, die sich der Fremdkörperoperation entgegenstellen können. Sie haben ferner gezeigt, in welcher Weise und mit welchem Erfolge sich die einzelnen Methoden der Lagebestimmung bemühen, dieser Schwierigkeiten Herr zu werden.

Als Schlußfolgerung und zusammenfassend läßt sich Folgendes sagen:

Bevor man an die operative Entfernung eines Fremdkörpers herangeht, wird man zunächst genauestens seine Lage bestimmen und an Hand seiner Topographie eine Operation in Erwägung ziehen, bzw. einen Operationsplan entwerfen. Dabei muß die Größe des Eingriffs durch die Beschwerden des Patienten gerechtfertigt sein.

Man muß wissen, daß es Fälle gibt, bei denen auch die genaueste Lagebestimmung nicht immer zum Ziele führt, Fälle, bei denen es sich um bewegliche Projektile, vor allem in den Körperhöhlen und in den tiefen Schichten der Schulter- und Gesäßmuskulatur, handelt. Hierfür besonders geeignete Methoden, z. B. die Vertikalpunktion nach Weski oder die Röntgenoperation nach Grashey oder Holzknecht, können über die Schwierigkeiten hinweghelfen.

Es sei daran erinnert, daß zwei senkrecht zueinander aufgenommene Röntgenbilder keine genaue Lagebestimmung ermöglichen. Ferner sei noch einmal auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die bei der Operation dadurch entstehen können, daß ein Geschoß in einen Knochen reaktionslos eingeheilt ist und Schußkanal und Einschußstelle nicht mehr zu erkennen sind.

Bei der Lagebestimmung wird man den Rat Grasheys berücksichtigen und von der systematischen Durchleuchtung weitgehend Gebrauch machen. Wo sie nicht genügend Aufschluß über die Lage des Fremdkörpers gibt und es besonders auf die Topographie ankommt, wird man eine der stereoskopischen Methoden heranziehen. Unter den einzelnen Lagebestimmungsmethoden liefert die Röntgenstereogrammetrie die genauesten Resultate.

Eine gesonderte Indikation und operative Technik erfordert der Hirnsteckschuß.

Bei Fremdkörpern, die eine Fisteleiterung unterhalten, kann die Dilatation des Fistelganges mittels des Laminariastiftes die Extraktion bedeutend erleichtern. Doch sei man sich der Gefahren der Phlegmone und Sepsis bewußt.

Zu erstreben ist die Fremdkörperoperation unter Kontrolle des Röntgenlichtes, sei es nach der Grasheyschen Methode mit dem Monokelkryptoskop oder nach der Methode von Holzknecht, wo ein Röntgenassistent dem Chirurgen beigegeben ist. Die Röntgenoperation stellt das Vollkommenste von dem bisher Erreichten dar.

Ist man nicht in der Lage, unter Kontrolle des Röntgenlichtes zu operieren, so tut man gut daran, jeden von vornherein schwierigen und jeden bereits anoperierten Fall einem mit einer entsprechenden Einrichtung versehenen Steckschuß-Lazarett zu überweisen.

Literatur-Verzeichnis.

Borchard: Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 27.

Dreyer: Zentralbl. f. Chir. 1916, Nr. 21.

Drüner: D. M. W. 1917, Nr. 51.

V. Eiselsberg: Wien. kl. W. 1917, Nr. 11.

Foramitti: zitiert nach Holzknecht, M. M. W. 1916, Nr. 6.

Fürstenau: zitiert nach Grashey, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. 9, S. 40. M. M. W. 1915, Nr. 1.

Gillet: zitiert nach Borchard, Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 27.
zitiert nach Heineke u. Tietze, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. I, S. 274.

Grashey: M. M. W. 1918, Nr. 10.
Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. 9, S. 36 ff. u. S. 65.

Hasselwander: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. 9, S. 46 ff.

Heberle u. Kaestle: M. M. W. 1916, Nr. 34.

Heineke u. Tietze: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. I.

Holzknecht: M. M. W. 1917, Nr. 4.

Holzknecht-Sommer-Mayer: M. M. W. 1916, Nr. 14.

Holzknecht u. Wachtel: M. M. W. 1915, Nr. 37.

Leser: Zentralbl. f. Chir. 1917, Nr. 3.

Levy-Dorn: zitiert nach Grashey, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. 9, S. 38.
zitiert nach Schmidt, Bln. kl. W. 1916, Nr. 52.

Lilienfeld: zitiert nach Holzknecht, M. M. W. 1916, Nr. 6.

Martin: D. M. W. 1915, Nr. 34.

Müller, Christoph: M. M. W. 1919, Nr. 34.

Müller: zitiert nach Heineke u. Tietze, Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. I, S. 274.

Neumann: M. M. W. 1915, Nr. 48.

Odelga: Langenbeck, Archiv f. Chir. 1918, Bd. 110.

Payr: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege, Ambrosius Barth in Leipzig 1922, Bd. I, S. 383.

Perthes: Zentralbl. f. Chir. 1902, Nr. 32.
M. M. W. 1915, Nr. 46.

Schäfer: M. M. W. 1916, Nr. 46.

Schmidt: Berlin. klin. W. 1916, Nr. 52.

Schwarz: D. M. W. 1915, Nr. 48.

Seitz: D. M. W. 1918, Nr. 37.

Tietze: Zentralbl. f. Chir. 1915, Nr. 9.

Weski: Berlin. klin. W. 1916, Nr. 17.

Am Schluß meiner Ausführungen darf ich Herrn Dozenten Oberarzt Dr. Haase für die Anregung zu dieser Arbeit und die liebenswürdige Durchsicht derselben vielmals danken.

Lebenslauf.

Am 18. 12. 1908 wurde ich als Sohn reichsdeutscher Eltern in Nikolajew (Rußland) geboren. Ich bin arisch und gottgläubig. Mein Vater war damals als Kaufmann in Rußland tätig. 1910 siedelten meine Eltern nach Deutschland über und wohnen seit 1916 in Berlin. Nach 3 Jahren Volksschule besuchte ich hier die jetzige Richard-Wagner-Schule (Reformrealgymnasium), an der ich Ostern 1928 das Zeugnis der Reife erlangte. Ich widmete mich dann dem Studium der Medizin an der Universität zu Berlin. Finanzielle Schwierigkeiten zwangen mich, zeitweise das Studium zu unterbrechen. 1931 legte ich hier das Physikum ab, und am 17. 12. 36 bestand ich hier das Staatsexamen. Während der Praktikantenzeit war ich 6 Monate am pathologischen Institut des Westend-Krankenhauses bei Herrn Prof. Koch tätig, und weitere 6 Monate auf der inneren und neurologischen Abteilung des Auguste-Viktoria-Krankenhauses in Friedenau bei Herrn Chefarzt Dr. Nagel. Meine Bestallung erfolgte zum 1. 1. 38. Vom 1. 2. bis zum 31. 3. 1938 war ich als Volontärassistent bei Herrn Chefarzt Dr. Nagel am letztgenannten Krankenhaus beschäftigt, und seit dem 1. 4. 38 bin ich als Volontärassistent an der Chirurgischen Universitäts-Klinik Berlin Ziegelstraße tätig.